

## ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN LÊN SỰ PHÁT TRIỂN CỦA PHÔI VÀ ẤU TRÙNG CÁ CHÈM (*Lates calcarifer*)

### EFFECTS OF SALINITY ON THE DEVELOPMENT OF EMBRYOGENESIS AND NEWLY HATCHED BARRAMUNDI (*Lates calcarifer*) LARVAE

Phạm Đức Hùng, Vũ Thị Tuyết Nhung

Viện Nuôi trồng Thủy sản, Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Phạm Đức Hùng (Email: [hungpd@ntu.edu.vn](mailto:hungpd@ntu.edu.vn))

Ngày nhận bài: 14/09/2022; Ngày phản biện thông qua: 25/09/2022; Ngày duyệt đăng: 29/09/2022

#### TÓM TẮT

Trứng cá chẽm thụ tinh được ấp ở các độ mặn 20, 25, 30 và 35 ppt nhằm đánh giá ảnh hưởng của độ mặn lên sự phát triển của phôi và ấu trùng cá chẽm. Mỗi nghiệm thức được lập trong ba bể composite 250L/bể. Kết quả chỉ ra rằng độ mặn không ảnh hưởng đến thời gian phát triển phôi của trứng đến giai đoạn hình thành đốm sống. Trứng ấp ở độ mặn 30 ppt có thời gian đến giai đoạn có nhịp tim dài hơn so với trứng ấp ở độ mặn 20 và 25 ppt ( $P < 0,05$ ). Độ mặn ấp trứng không ảnh hưởng đến tỷ lệ và tỷ lệ sống của ấu trùng cá chẽm 2 ngày tuổi. Độ mặn cũng không có ảnh hưởng đến chiều dài của ấu trùng cá chẽm mới nở, ấu trùng 1 và 2 ngày tuổi ( $P > 0,05$ ). Không có ảnh hưởng của độ mặn ấp trứng lên hàm lượng các acid béo không no một nối đôi và các acid béo không no đa nối đôi của ấu trùng mới nở, trong khi hàm lượng acid béo C16:0 và tổng acid béo no ở nghiệm thức 30 ppt cao hơn so với ấu trùng ở độ mặn 20 ppt ( $P < 0,05$ ). Kết quả nghiên cứu cho thấy độ mặn nên được duy trì ở 30 – 35 ppt trong giai đoạn phát triển phôi và 25 – 35 ppt cho phát triển ấu trùng giai đoạn sớm của cá chẽm.

**Từ khóa:** acid béo, ấu trùng cá chẽm, độ mặn, phát triển phôi

#### ABSTRACT

The fertilised barramundi eggs were incubated at different salinity levels (20, 25, 30 and 35 ppt) to evaluate the effects of salinity on the development of embryos and newly hatched larvae. Each salinity level was treated in three composite tanks (250 L/tank). The results indicated that there were no significant effects of salinity on the embryonic stages from beginning to somites. The eggs incubated at 30 ppt had significantly longer time to heart beat stage compared to those incubated at 20 and 25 ppt ( $P < 0,05$ ). The salinity did not affect the hatching rate and survival of larvae at 2 days after hatching ( $P > 0,05$ ). The salinity had no significant effects on the lengths of larvae at 0, 1 and 2 days post hatching ( $P > 0,05$ ). There were no difference on monounsaturated fatty acids and polyunsaturated fatty acids of newly hatched larvae, while the C16:0 and total saturated fatty acids were significantly higher in the larvae kept at 30 ppt compared to those at 20 ppt ( $P < 0,05$ ). Thus, the salinity should be maintained at 30 to 35 ppt during embryogenesis and 25 to 35 ppt for early larval development for this species.

**Keywords:** fatty acids, barramundi larvae, salinity, embryonic development.

#### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu đang gây ra những tác động tiêu cực đến vùng sinh thái ven biển, đặc biệt ở các nước nhiệt đới và cận nhiệt đới. Đây là khu vực sinh sản của hầu hết các loài cá biển trên thế giới (Sundby, Kristiansen, 2015). Bên cạnh nhiệt độ, sự thay đổi về độ mặn trong kịch bản biến đổi khí hậu cũng sẽ gây ra những tác động lên sự sinh sản, quá trình phát triển phôi

và sinh trưởng của ấu trùng cá. Độ mặn làm ảnh hưởng đến khả năng nổi của trứng và ấu trùng, điều này có thể tác động đến khả năng nổi lên bề mặt nước của ấu trùng để làm phồng bóng hơi (Fielder *et al.*, 2005). Ngoài ra, sự thay đổi về độ mặn cũng làm ảnh hưởng đến nhu cầu năng lượng cho điều hòa áp suất thẩm thấu, độ mặn cũng ảnh hưởng trực tiếp đến sự dinh dưỡng noãn hoàng, sinh trưởng và tỷ lệ

sống của ấu trùng (Howell *et al.*, 1998). Ở ấu trùng cá *Amphiprion akallopisos*, tỷ lệ sống đạt 100% khi ương ở độ mặn 30 và 35 ppt sau 96h, trong khi ở độ mặn 40ppt chỉ là 88%, khi độ mặn tăng lên 55 ppt, tỷ lệ chết tăng lên tới 100% (Dhaneesh *et al.*, 2012). Nghiên cứu trên cá mú cọp *Epinephelus fuscoguttatus* cũng cho thấy, tăng độ mặn trong quá trình ấp trứng từ 23 lên 35 ppt cũng làm ảnh hưởng đến thời gian nở, tỷ lệ nở và tỷ lệ dị hình của ấu trùng, trong đó độ mặn dưới 29 ppt làm giảm tỷ lệ nở và tăng tỷ lệ dị hình của ấu trùng cá (Vũ Văn Sáng *et al.*, 2013).

Cá chẽm *Lates calcarifer* được nuôi phổ biến ở khu vực Ấn Độ - Thái Bình Dương và Úc (Siddik *et al.*, 2018; Thépot, Jerry, 2015) vì khả năng chịu đựng tốt của cá với sự thay đổi của điều kiện nuôi, tốc độ tăng trưởng nhanh, sức sinh sản cao (Partridge *et al.*, 2008). Một số nghiên cứu đã xác định ảnh hưởng của nhiệt độ nước lên sự phát triển phôi và chất lượng ấu trùng cá chẽm. Các kết quả đều cho thấy ở các mức nhiệt độ cao có tác động tiêu cực đến sự phát triển phôi và tỷ lệ nở của trứng (Thépot, Jerry, 2015). Ở cá chẽm dòng Việt, thời gian phát triển các giai đoạn chính của phôi dài nhất ở nhiệt độ ấp 28 °C. Tỷ lệ nở cao nhất ở nhiệt độ ấp là 30 °C và 32 °C và giảm có ý nghĩa ở nhiệt độ ấp 34 °C hay 28 °C. Nhiệt độ ấp không ảnh hưởng đến thành phần acid béo không no nhiều nối đôi (PUFA) và các acid béo không no có trên bốn nối đôi (HUFA) của ấu trùng cá chẽm mới nở. Tuy nhiên ở nhiệt độ 34 °C, hàm lượng các acid béo không no nhiều nối đôi (HUFA) của ấu trùng cá 2 ngày tuổi giảm có ý nghĩa so với ấu trùng giữ ở nhiệt độ thấp hơn (Phạm Đức Hùng, Nguyễn Văn Minh, 2022). Đối với độ mặn theo nghiên cứu của Arasu *et al.* (2003), thời gian nở của cá chẽm ở độ mặn 15-20 ppt là khoảng 16,45h, trong khi ở độ mặn 25-30 ppt là 17h và giảm xuống 16,45h ở các độ mặn 35-40 ppt. Tỷ lệ nở đạt cao (> 85%) khi trứng ấp ở độ mặn 30 – 35ppt và thấp ở độ mặn dưới 20 ppt (41%). Tuy nhiên nghiên cứu chưa xác định tác động của độ mặn lên thành phần acid béo của ấu trùng cá, đây là yếu tố có ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ sống của

ấu trùng cá chẽm giai đoạn dinh dưỡng noãn hoàng và bắt đầu ăn ngoài.. Mặc dù khả năng điều hòa áp suất thẩm thấu để thích nghi với sự thay đổi độ mặn có sự khác biệt giữa các loài và cá chẽm dường như có khả năng thích nghi với sự thay đổi độ mặn tốt hơn, đặc biệt là ở độ mặn thấp so với các loài cá khác. Tuy nhiên đặc điểm sinh sản và phát triển phôi và ấu trùng của cá chẽm có sự thay đổi lớn, phụ thuộc vào địa lý và điều kiện môi trường vùng nuôi (Jesus-Ayson, Ayson, 2013), do đó nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn lên phát triển và chất lượng của ấu trùng cá chẽm vẫn cần được làm rõ, qua đó giúp tối ưu điều kiện ương trong sản xuất giống cá chẽm.

## II. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Nuôi vỗ cá bố mẹ, kích thích sinh sản

Cá chẽm bố mẹ được nuôi vỗ trong lồng 64 m<sup>3</sup> đặt tại Hòn Lãng, Ninh Ích, Ninh Hòa, Khánh Hòa. Trong quá trình nuôi vỗ nhiệt độ nước dao động từ 29 – 30 °C, độ mặn từ 29 – 31 ppt. Cá được cho ăn thức ăn viên cho cá bố mẹ (50% protein, 12 % lipid) với khẩu phần 3% khối lượng thân, định kỳ thay lưới lồng sau mỗi 2 tuần. Phương pháp kiểm tra mức độ thành thực và kích thích sinh sản cá chẽm được thực hiện theo phương pháp mô tả bởi Phạm Đức Hùng, Nguyễn Văn Minh (2022).

### 2. Thu và ấp trứng

Sau khi cá đẻ trứng khoảng 1h, dùng vợt vớt trứng và chuyển vào thùng chứa nước biển đã lọc sạch có sục khí, sau đó loại bỏ chất bẩn và chuyển trứng về trại giống. Tại trại, trứng không thụ tinh được loại bỏ. Trứng thụ tinh được chuyển vào các bể ấp (250L/bể) với các mức độ mặn 20, 25, 30 và 35 ppt, sục khí nhẹ. Sau khi trứng nở hoàn toàn, tiến hành định lượng ấu trùng và chuyển sang bể ương với cùng điều kiện như mô tả ở trên để đánh giá phát triển của ấu trùng sau 2 ngày tuổi. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Các yếu tố môi trường khác được duy trì đảm bảo: nhiệt độ 29 - 30 °C, oxy hòa tan > 5 mg/L.

### 3. Thu mẫu và phân tích acid béo

Trứng được thu sau mỗi 60 phút để xác định sự phát triển phôi. Mỗi nghiệm thức thu ngẫu

nhiên 10 mẫu. Trứng được quan sát dưới kính hiển vi để xác định các giai đoạn phát triển phôi. Ấu trùng mới nở được thu và bảo quản ở - 30 °C để phân tích thành phần acid béo. Mỗi nghiệm thức được phân tích 3 lần lặp. Lipid được tách chiết bằng chloroform theo phương pháp của Bligh, Dyer (1959). Thành phần acid béo được phân tích bằng máy sắc ký khí.

Mỗi bể được thu mẫu ngẫu nhiên 3 lần bằng cốc 100 ml để xác định tỷ lệ nở, tỷ lệ dị hình và tỷ lệ sống của ấu trùng mới nở và ấu trùng 2 ngày tuổi theo công thức sau:

Tỷ lệ nở = 100 x Số ấu trùng trung bình/100ml x thể tích bể áp/ tổng số lượng trứng thụ tinh áp

Tỷ lệ sống ấu trùng 2 ngày tuổi = 100 x số ấu trùng 2 ngày tuổi/tổng số ấu trùng ban đầu

Chiều dài ấu trùng được đo theo phương pháp của Skorupa *et al.* (2022).

#### 4. Xử lý số liệu

Số liệu được trình bày dưới dạng trung bình

± sai số chuẩn. Số liệu được phân tích bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố One-way ANOVA. Sự sai khác (nếu có) giữa các nghiệm thức được xác định bằng phép thử Tukey's HSD multiple comparison post hoc tests (SPSS version 22, IBM, USA) ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ .

### III. KẾT QUẢ

#### 1. Ảnh hưởng của độ mặn lên sự phát triển phôi và ấu trùng cá chẽm

Tốc độ phát triển phôi cá chẽm áp ở các độ mặn khác nhau được trình bày trong bảng 1 & hình 1. Độ mặn nước áp trứng không có ảnh hưởng đến tốc độ phát triển phôi đến giai đoạn hình thành đốt sống ( $P > 0,05$ ). Trứng áp ở độ mặn 20 ppt phát triển đến giai đoạn có nhịp tim sớm nhất và có sai khác ý nghĩa với trứng áp ở độ mặn 30 và 35 ppt ( $P < 0,05$ ). Tuy nhiên không có sai khác về thời gian ấp của trứng áp ở các độ mặn khác nhau ( $P > 0,05$ ), với thời gian ấp trung bình dao động từ 708 phút đến 715 phút.

**Bảng 1. Ảnh hưởng của độ mặn lên sự phát triển phôi cá chẽm (phút)**

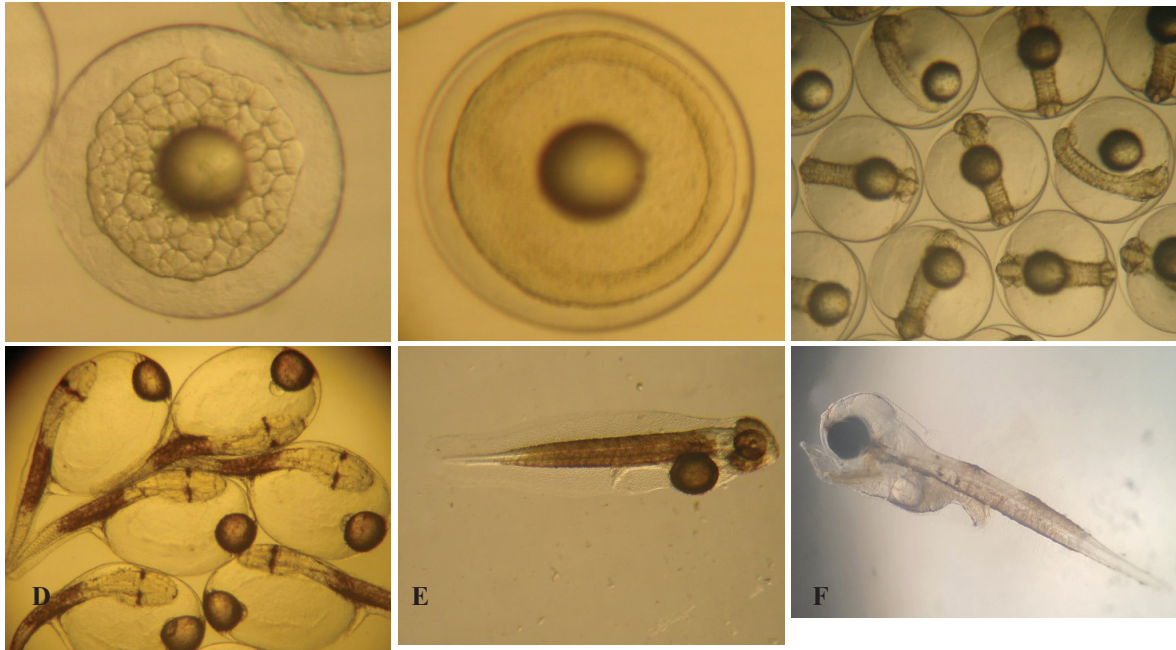
Giai đoạn phát triển phôi	Độ mặn áp trứng (ppt)			
	20	25	30	35
Cuối phôi nang	206,00 ± 4,04	210,67 ± 2,60	213,00 ± 2,31	213,33 ± 1,20
Bắt đầu phôi vị	313,00 ± 6,66	315,00 ± 2,89	311,67 ± 6,01	312,33 ± 5,36
Thùy thị giác	354,67 ± 3,53	348,00 ± 4,04	358,33 ± 8,21	364,67 ± 2,41
Hình thành đốt sống	408,00 ± 1,73	408,33 ± 2,33	407,67 ± 2,85	409,00 ± 2,09
Có nhịp tim	607,00 ± 2,65 <sup>a</sup>	610,33 ± 0,88 <sup>ab</sup>	625,67 ± 2,33 <sup>c</sup>	619,67 ± 3,93 <sup>bc</sup>
Nở	708,00 ± 3,21	711,00 ± 4,51	715,00 ± 2,89	711,33 ± 4,37

Số liệu trình bày ở dạng trung bình ± SE. Các ký tự khác nhau trong cùng hàng thể hiện sự sai khác có nghĩa. Sự sai khác được xác định ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ .

Tỷ lệ nở của trứng áp ở các độ mặn khác nhau dao động từ 75,73 – 81,26% và không có sự sai khác giữa các nghiệm thức ( $P > 0,05$ ). Tương tự, độ mặn cũng không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của ấu trùng cá 2 ngày tuổi. Chiều dài ấu trùng, kích thước noãn hoàng và giọt dầu của ấu trùng mới nở dao động tương ứng từ 1,68 – 1,76 mm, 0,89 – 0,91mm và 0,22 – 0,23mm, tuy nhiên không có sai khác ý nghĩa giữa các nghiệm thức ( $P > 0,05$ ). Độ mặn cũng không ảnh hưởng đến chiều dài của ấu trùng 1 và 2 ngày tuổi (bảng 2). Tuy nhiên, ấu trùng giữ ở độ mặn thấp (20 ppt) có tỷ lệ dị hình ở cá

2 ngày tuổi cao hơn có ý nghĩa so với ấu trùng giữ ở các độ mặn cao hơn ( $P < 0,05$ ). Các dạng dị hình chủ yếu của ấu trùng giai đoạn này là vẹo đuôi, ngắn đuôi và cong thân (hình 2).

Cho đến nay đã có một số nghiên cứu công bố về ảnh hưởng của độ mặn lên sự phát triển phôi của một số loài cá biển ở Việt Nam. Theo Trần Thế Mưu (2017), phôi trứng cá mú nghệ *Epinephelus lanceolatus* không nở khi áp ở độ mặn 20 ppt, trong khi trứng áp ở độ mặn 24, 28, 32 và 35 ppt không có sự khác biệt về thời gian ấp. Tỷ lệ nở đạt cao (59 – 63 %) khi áp ở độ mặn từ 32 – 35 ppt và cao hơn



**Hình 2: Các giai đoạn phát triển chính của cá chẽm từ trứng thụ tinh đến khi 1 ngày tuổi: A, cuối phôi dâu; B, bắt đầu phân vệt; C, có nhịp tim; D, ấu trùng mới nở; E, ấu trùng 1 ngày tuổi; F, ấu trùng 2 ngày tuổi.**

so với tỷ lệ nở của trứng ấp ở độ mặn 24 và 28 ppt. Ở cá mú cộp, tăng độ mặn từ 23 lên 35 ppt không làm ảnh hưởng đến thời gian ấp và thời gian nở của trứng. Tuy nhiên trứng ấp ở độ mặn 23 và 26 ppt có tỷ lệ nở thấp và tỷ lệ dị hình cao so với trứng cá ấp ở các độ mặn cao hơn (Vũ Văn Sáng *et al.*, 2013). Trứng cá nâu ngừng phát triển ở giai đoạn phân vệt khi ấp ở độ mặn 20 ppt. Tăng độ mặn từ 24 lên 32 ppt không ảnh hưởng đến thời gian ấp nở và thời gian nở, tuy nhiên độ mặn 28 ppt cho tỷ lệ nở cao và tỷ lệ dị hình thấp hơn so với trứng được ấp ở độ mặn 24 hay 32 ppt (Nguyễn Tử Minh *et al.*, 2021). Điều này có thể do các loài cá trên thường sống ở ven bờ, nhưng khi sinh sản lại di cư ra vùng khơi có độ mặn cao để sinh sản (Trần Thế Muru, 2017) 1790. Trong nghiên cứu này, phôi cá chẽm vẫn phát triển bình thường ở độ mặn 20 ppt với tỷ lệ nở và tỷ lệ sống ấu trùng 2 ngày tuổi tương đương như trứng và ấu trùng giữ ở độ mặn 25, 30 hay 35 ppt. Điều này trái ngược với kết quả công bố của Arasu *et al.* (2003) A.R.T. </author> <author>Kailasam, M. </author> <author>Subburaj, R. </

author> <author>Thiagarajan, G. </author> <author>Karaiyan, K. </author> </author> <secondary-authors> <author>Garg. S.K. </author> <author>Arasu. A.R.T. </author> </secondary-authors> </contribut ors> <titles> <title> <style face="normal" font="default" size="100%">Effects of salinity on egg hatching and early larval survival of Asian seabass </style> <style face="italic" font="default" size="100%">Lates calcarifer </style> <style face="normal" font="default" size="100%">(Bloch khi cho rằng độ mặn cao (30 và 35 ppt) trong ấp trứng cá chẽm cho tỷ lệ nở cao hơn so với trứng ấp ở độ mặn thấp (20 và 25 ppt). Cá chẽm là loài rộng muối, giai đoạn giống và trưởng thành có thể sống hoàn toàn trong nước ngọt, tuy nhiên cá thành thực thường tập trung ở vùng ven biển để sinh sản, do đó quá trình phát triển phôi và ấu trùng đòi hỏi ngưỡng độ mặn nhất định để phát triển (Jesus-Ayson, Ayson, 2013). Vùng ven biển thường có độ mặn trung bình 20 – 30 ppt, điều này có thể giải thích cho tỷ lệ nở và tỷ lệ sống cao của cá chẽm ở độ mặn 20 ppt trong nghiên cứu này.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của độ mặn lên chất lượng của ấu trùng cá chẽm**

Chỉ tiêu	Độ mặn ấp trứng (ppt)			
	20	25	30	35
Tỷ lệ nở (%)	80,17 ± 1,11	76,54 ± 2,91	81,26 ± 1,05	75,73 ± 0,81
KT noãn hoàng (mm)	0,89 ± 0,03	0,89 ± 0,01	0,91 ± 0,01	0,91 ± 0,02
KT giọt dầu (mm)	0,22 ± 0,01	0,23 ± 0,01	0,23 ± 0,01	0,22 ± 0,01
KT ấu trùng 0DAH (mm)	1,69 ± 0,05	1,68 ± 0,03	1,76 ± 0,12	1,76 ± 0,02
KT ấu trùng 1DAH (mm)	2,04 ± 0,06	2,10 ± 0,02	2,18 ± 0,07	2,10 ± 0,05
KT ấu trùng 2DHA (mm)	2,16 ± 0,06	2,18 ± 0,02	2,19 ± 0,06	2,20 ± 0,06
Tỷ lệ sống 2DAH (%)	67,15 ± 2,29	68,99 ± 1,69	70,73 ± 1,18	66,39 ± 2,50
Tỷ lệ dị hình (%)	3,87 ± 0,35 <sup>b</sup>	3,04 ± 0,08 <sup>a</sup>	2,43 ± 0,17 <sup>a</sup>	2,97 ± 0,14 <sup>a</sup>

Số liệu trình bày ở dạng trung bình ± SE. Các ký tự khác nhau trong cùng hàng thể hiện sự sai khác có nghĩa. Sự sai khác được xác định ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ . KT: kích thước; DAH ngày sau khi nở.



**Hình 2: Dị hình ở cá chẽm 2 ngày tuổi.**

**2. Ảnh hưởng của độ mặn lên thành phần acid béo của ấu trùng cá chẽm**

Ảnh hưởng của độ mặn lên thành phần acid béo của ấu trùng cá chẽm mới nở được trình bày trong bảng 3. Độ mặn ấp trứng nhìn chung không có ảnh hưởng đến thành phần acid béo không no có một nối đôi (MUFAs) và các acid béo no đa nối đôi của ấu trùng cá chẽm mới nở ( $P > 0,05$ ). Tuy nhiên hàm lượng acid béo C16:0 và tổng các acid béo no (SFA) ở ấu trùng giữ ở 20 ppt thấp hơn so với nhóm ấu trùng ở 30 ppt ( $P < 0,05$ ). Độ mặn cũng không có ảnh hưởng đến thành phần các acid béo không no có từ 4 nối đôi (HUFA) của ấu trùng mới nở.

Cho đến nay có rất ít nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố sinh thái lên thành phần acid béo của ấu trùng cá biển giai

đoạn sớm. Theo Lục Minh Diệp (2010), hàm lượng các SFA, MUFA và các PUFA có xu hướng giảm ở giai đoạn từ 0 đến 2 DAH do đây là giai đoạn ấu trùng dinh dưỡng hoàn toàn bằng noãn hoàng và các acid béo được sử dụng là nguồn năng lượng chính cho sinh trưởng của ấu trùng giai đoạn này. Thành phần acid béo của ấu trùng cá chẽm mới nở cũng không thể hiện sự khác biệt khi thay đổi nhiệt độ nước ấp từ 28 lên 34°C, tuy nhiên ở giai đoạn 2DAH nhiệt độ có tác động lên thành phần acid béo của ấu trùng cá. Các HUFA tăng, trong khi các tiền chất của chúng là các acid béo C18:2n-6 và C18:3n-3 giảm, điều này cho thấy có thể có sự hoạt động của quá trình sinh tổng hợp acid béo ở ấu trùng cá chẽm (Phạm Đức Hùng và ctv, 2022). Trong nghiên cứu này, thành phần acid béo

**Bảng 3. Ảnh hưởng của độ mặn lên thành phần acid béo (% của TFA) của ấu trùng cá chêm mới nở**

Acid béo	Ấu trùng mới nở			
	20 ppt	25 ppt	30ppt	35 ppt
C14:0	0,82 ± 0,02	0,83 ± 0,02	0,86 ± 0,03	0,86 ± 0,01
C15:0	0,38 ± 0,02	0,37 ± 0,01	0,38 ± 0,02	0,38 ± 0,01
C16:0	13,11 ± 0,08 <sup>a</sup>	13,32 ± 0,24 <sup>ab</sup>	13,84 ± 0,15 <sup>b</sup>	13,47 ± 0,10 <sup>ab</sup>
C17:0	0,89 ± 0,02	0,88 ± 0,02	0,91 ± 0,01	0,83 ± 0,03
C18:0	4,08 ± 0,03	4,11 ± 0,04	4,19 ± 0,05	4,14 ± 0,02
ΣSFA	19,27 ± 0,09 <sup>a</sup>	19,50 ± 0,21 <sup>ab</sup>	20,18 ± 0,18 <sup>b</sup>	19,68 ± 0,13 <sup>ab</sup>
C16:1n-7	3,75 ± 0,05	3,78 ± 0,02	3,73 ± 0,02	3,72 ± 0,02
C17:1n-9	0,52 ± 0,02	0,54 ± 0,01	0,52 ± 0,02	0,52 ± 0,01
C18:1n-9	27,37 ± 0,40	27,41 ± 0,89	27,88 ± 0,47	28,24 ± 0,48
C20:1	0,87 ± 0,02	0,87 ± 0,02	0,93 ± 0,06	0,84 ± 0,02
ΣMUFA	21,52 ± 0,41	32,60 ± 0,92	330,6 ± 0,49	33,32 ± 0,51
C18:2n-6	9,49 ± 0,38	7,25 ± 3,06	9,53 ± 0,27	10,11 ± 0,08
C18:3n-3	0,90 ± 0,01	0,85 ± 0,03	0,93 ± 0,07	0,89 ± 0,04
C18:3n-6	1,06 ± 0,11	1,02 ± 0,04	1,03 ± 0,07	0,99 ± 0,06
C20:2n-6	0,95 ± 0,05	0,92 ± 0,04	0,99 ± 0,06	0,93 ± 0,03
C20:4n-6	1,42 ± 0,05	1,35 ± 0,05	1,43 ± 0,03	1,39 ± 0,02
C20:5n-3	4,31 ± 0,03	4,27 ± 0,06	4,17 ± 0,08	4,24 ± 0,03
C22:6n-3	21,45 ± 0,35	21,92 ± 0,23	21,14 ± 0,55	20,72 ± 0,33
ΣPUFA	39,58 ± 0,33	37,58 ± 2,90	39,22 ± 0,59	39,28 ± 0,39
ΣHUFA	27,18 ± 0,29	27,53 ± 0,19	26,74 ± 0,61	26,36 ± 0,31
Σn-3 PUFA	26,66 ± 0,34	27,03 ± 0,21	26,25 ± 0,65	25,85 ± 0,28
Σn-6 PUFA	11,97 ± 0,29	9,62 ± 3,04	11,98 ± 0,19	12,50 ± 0,15
Σn-3HUFA	25,76 ± 0,33	26,19 ± 0,17	25,31 ± 0,61	24,96 ± 0,30

Số liệu trình bày ở dạng trung bình ± sd. Các ký tự a,b,c và x, y, z trong cùng hàng thể hiện sự sai khác có nghĩa về thành phần acid béo tương ứng của ấu trùng mới nở và ấu trùng 2DAH. Sự sai khác được xác định ở mức ý nghĩa P < 0,05.

của ấu trùng mới nở nhìn chung không có sự khác biệt ở các độ mặn khác nhau. Kết quả này tương tự như nghiên cứu trên cá chim Florida *Trachinotus carolinus*, khi nhận thấy tăng độ mặn từ 10 lên 30 ppt không làm ảnh hưởng đến thành phần acid béo của ấu trùng (Bradshaw *et al.*, 2023).

## VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Độ mặn nước ấp trứng không có ảnh hưởng đến tốc độ các giai đoạn phát triển phôi, ngoại trừ giai đoạn có nhịp tim. Tỷ lệ nở cao nhất ở trứng ấp ở nhiệt độ 30 và 35 ppt. Tỷ lệ dị hình của ấu trùng 2 ngày tuổi cao nhất khi giữ ở độ mặn 20 ppt. Thành phần acid béo của ấu trùng

mới nở không có sự khác biệt khi ấp trứng ở các độ mặn khác nhau. Kết quả cho thấy độ mặn 30 ppt là thích hợp nhất cho phát triển phôi và ấu trùng cá chêm giai đoạn sớm.

Cần đánh giá ảnh hưởng của độ mặn lên sinh trưởng và chuyển hóa acid béo ở ấu trùng cá chêm trong giai đoạn lớn hơn, nhằm tối ưu điều kiện ương ấu trùng cá chêm.

## LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi đề tài “**Đánh giá tác động của dinh dưỡng cá bố mẹ lên chất lượng tinh trùng, trứng và ấu trùng cá chêm (*Lates calcarifer*)** trong điều kiện biển đổi khí hậu” Mã số B2019-TSN-562-13.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tài liệu tiếng Việt

1. Lục Minh Diệp, 2010. Nghiên cứu bổ sung axit béo và các chế phẩm làm giàu thức ăn sống trong ương ấu trùng cá chêm - *Lates calcarifer* (Bloch, 1790), Đại học Nha Trang, pp. 204.
2. Phạm Đức Hùng, Nguyễn Thị Hà Trinh, Lục Minh Diệp, 2022. Ảnh hưởng của nhiệt độ lên phát triển phôi và thành phần acid béo của ấu trùng cá chêm (*Lates calcarifer*). Tạp chí Khoa học – Công nghệ Thủy sản. 1, 90-97.
3. Nguyễn Tử Minh, Trần Thị Diệu Hương, Lê Minh Tuệ, Nguyễn Văn Huy, 2021. Ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn đến sự phát triển phôi, tỷ lệ nở của trứng cá nâu (*Scatophagus argus linnaeus*, 1766). Tạp chí KH & CN Nông nghiệp Trường Đại học Nông Lâm Huế. 5, 2664-2670.
4. Trần Thế Muru, 2017. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học cá song vua *Epinephelus lanceolatus* (Bloch, 1790) ở giai đoạn phát triển ban đầu (phôi, ấu trùng và cá hương). Viện Nghiên cứu Hải sản, Hải Phòng.
5. Vũ Văn Sáng, Trần Thế Muru, Vũ Văn In, 2013. Ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn đến sự phát triển phôi, tỷ lệ nở của cá song chuột (*Cromileptis altivelis*). Tạp chí Khoa học và Phát triển. 11, 648-653.

### Tài liệu tiếng Anh

6. Arasu, A.R.T., Kailasam, M., Subburaj, R., Thiagarajan, G., Karaiyan, K., 2003. Effects of salinity on egg hatching and early larval survival of Asian seabass *Lates calcarifer* (Bloch). in: Garg. S.K, Arasu. A.R.T (Eds.), Fish Production using brackishwater in Arid Eco-System, India, pp. 89-95.
7. Bligh, E.G., Dyer, W.J., 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian journal of biochemistry and physiology. 37, 911-917.
8. Bradshaw, D.J., Uribe, V., King, L.E., Perricone, C.S., Illán, G., Allmon, E., Sepulveda, M., Riche, M., Wills, P.S., Mejri, S., 2023. Effects of low salinities on growth, fatty acid composition, and transcriptome in Florida pompano (*Trachinotus carolinus*) at early developmental stages. Aquaculture. 563, 738964.
9. Dhaneesh, K.V., Nanthini Devi, K., Ajith Kumar, T.T., Balasubramanian, T., Tissera, K., 2012. Breeding, embryonic development and salinity tolerance of Skunk clownfish *Amphiprion akallopisos*. Journal of King Saud University - Science. 24, 201-09.
10. Fielder, D.S., Bardsley, W.J., Allan, G.L., Pankhurst, P.M., 2005. The effects of salinity and temperature on growth and survival of Australian snapper, *Pagrus auratus* larvae. Aquaculture. 250, 201-214.
11. Howell, B., Day, O., Ellis, T., Baynes, S., 1998. Early life stages of farmed fish. In 'Biology of Farmed Fish'.(Eds KD Black and AD Pickering.) pp. 27–66. Sheffield Academic Press: Sheffield.
12. Jesus-Ayson, E., Ayson, F., 2013. Reproductive Biology of the Asian Seabass, *Lates calcarifer*, pp. 67-76.
13. Partridge, G.J., Lymbery, A.J., Bourke, D.K., 2008. Larval rearing of barramundi (*Lates calcarifer*) in saline groundwater. Aquaculture. 278, 171-174.
14. Siddik, M.A.B., Howieson, J., Ilham, I., Fotedar, R., 2018. Growth, biochemical response and liver health of juvenile barramundi (*Lates calcarifer*) fed fermented and non-fermented tuna hydrolysate as fishmeal protein replacement ingredients. PeerJ. 6, e4870.
15. Skorupa, K., Mendonça, R.C., Araújo-Silva, S.L., Santana, D.d.S., Pinto, J.R.d.S., Tsuzuki, M.Y., 2022. The influence of salinity on egg incubation and early larval development of the flameback angelfish *Centropyge aurantonotus*. Aquaculture Research. n/a.https://doi.org/10.1111/are.16130.
16. Sundby, S., Kristiansen, T., 2015. The principles of buoyancy in marine fish eggs and their vertical distributions across the world oceans. PLOS ONE. 10, e0138821..
17. Thépot, V., Jerry, D.R., 2015. The effect of temperature on the embryonic development of barramundi, the Australian strain of *Lates calcarifer* (Bloch) using current hatchery practices. Aquaculture Reports. 2, 132-138.